

Mútrágyázási tartamkísérletek eredményei egy mezőföldi mészlepedékes csernozjom talajon II. K-hatások az ősibúza-kísérletekben

SARKADI JÁNOS,¹ BALLA ALAJOSNÉ¹ és MIKLAYNÉ TÜDŐS ESZTER²

¹MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest és ²KATE Földművelési és Növénytermesztési Intézete, Keszthely

Előző közleményünkben [1] részletesen ismertettük a nagyhőrcsöki Országos Trágyázási Kísérletek rendszerét, elrendezését, növényi sorrendjét, talajviszonyait, műtrágyakezeléseit. Abban a dolgozatban a 16, 17, 18, 19 jelzésű kísérletekből számítható N- és P-hatásokat tárgyaltuk, mégpedig az ismertetett első 3 szinten szereplő N- és P-adagok hatásait.

A K-hatások értékelésére azonban nem olyan kedvezőek a kezelések, mint a N- és P-hatásokéra. Az indulásnál, illetve az első 4 évben, amikor még a N és a P is csak 3

1. táblázat

A kálium fő- és kölcsönhatásainak MQ-értékei a borsó és búza utáni búzakísérletekben

| (1) Tényezők | (2) FG | (3) Teljes variánzia- analízis | (4) Rotációként | | |
|-------------------|-----------|---|--------------------|-------|-------------------|
| | | | I. | II. | III. |
| K | 1 | 8,18*** | 2,03** | 0,01 | 11,83*** |
| E × K | 1 | 0,00 | 0,03 | 0,08 | 0,00 |
| R × K | 2 | 2,84*** | | | |
| E × R × K | 2 | 0,05 | | | |
| K × P | 2 | 0,17 | 0,01 | 0,19* | 0,35* |
| E × K × P | 2 | 0,01 | 0,07 | 0,02 | 0,02 |
| K × N | 2 | 0,13 | 0,06 | 0,03 | 0,06 |
| E × K × N | 2 | 0,08 | 0,10 | 0,02 | 0,18 |
| K × P × N | 4 | 0,05 | 0,07 | 0,01 | 0,20 ⁺ |
| E × K × P × N | 4 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,10 |
| R × K × P | 4 | 0,19* | | | |
| E × R × K × P | 4 | 0,05 | | | |
| R × K × N | 4 | 0,01 | | | |
| E × R × K × N | 4 | 0,12 | | | |
| R × K × P × N | 8 | 0,12 ⁺ | | | |
| E × R × K × P × N | 8 | 0,07 | | | |

E: elővetemény; R: rotáció

⁺P: 10%-os, *P: 5%-os, **P: 1%-os, ***P: 0,1%-os szinten szignifikáns különbség

szinten szerepelt, minden NP-kombinációnak megvolt egy K_0 - és egy K_1 -szintű kezeléspárja. A 18-as és 19-es kísérletekben — mint már az előző közleményben említettük — a 3 N- és P-szint helyett 5 N- és P-szintet állítottak be, két ismétléssel. Az 5. évtől kezdve, egyes kísérleti helyeken tapasztalt nagy szórások miatt, a kétismétléses kísérleteket négyismétlésessé alakították úgy, hogy két-két kezelés műtrágyaadagját azonos szintre hozták. Az 5 N- és 5 P-szint a módosítás után is megmaradt, de a 3 K-szint megtartása nem volt lehetséges, a K_0 -parcellákra is kellett adni káliumot, egy kivétellel minden kezelésben. Így a K-hatások megállapítása a 18-as és 19-es kísérletekben bizonytalanra vált.

Mivel a 16-os kísérlet közben megszűnt, a K-hatás értékelésére az eredeti tervezet megváltoztatása után már csak a 17-es kísérletek felelnek meg. Ezeket 1967 őszén kezdték meg, és az 1979-ig terjedő 3 rotáció (I., II. és III.) alatt az A-forgóban

2. táblázat

K-hatások az őszi búzában a borsó- és búzaelövetemény, valamint a N-szintek átlagában
(AB 171, 175, 179 kísérletek, 1967—79)

| (1) Rotáció | (2) K-szintek | (3) Szemtermés, t/ha | | | | (5) NPK-szintek | (1) Rotáció | | | |
|----------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----|------|--|
| | | P ₀ | P ₁ | P ₂ | (4) SzD _{5%} | | I. | II. | III. | |
| I. | K ₀ | 1,71 | 2,27 | 2,35 | 0,14 | P ₁ P ₂ | P ₂ O ₅ , kg/ha | | | |
| | K ₁ | 1,94 | 2,53 | 2,57 | | | 35 | 50 | 50 | |
| | SzD _{5%} | | 0,18 | | 0,20 | | 70 | 100 | 100 | |
| | K ₁ —K ₀ | 0,23 | 0,26 | 0,22 | | | | | | |
| II. | K ₀ | 3,55 | 4,47 | 4,62 | 0,13 | K ₁ | K ₂ O, kg/ha | | | |
| | K ₁ | 3,68 | 4,49 | 4,51 | | | 70 | 100 | 100 | |
| | SzD _{5%} | | 0,18 | | 0,18 | | | | | |
| | K ₁ —K ₀ | 0,13 | 0,02 | —0,11 | | | | | | |
| III. | K ₀ | 2,46 | 3,94 | 4,49 | 0,18 | a) N (átlag) | N, kg/ha | | | |
| | K ₁ | 2,89 | 4,70 | 5,02 | | | 70 | 100 | 100 | |
| | SzD _{5%} | | 0,18 | | 0,25 | | | | | |
| | K ₁ —K ₀ | 0,43 | 0,76 | 0,53 | | | | | | |

3. táblázat

K-hatások a III. rotációban N- és P-szintenként a borsó- és búza-elövetemény átlagában

| (1) N- szintek | (2) Szemtermés, t/ha | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| | K ₀ | | | | K ₁₀₀ | | | | K ₁₀₀ —K ₀ | | | |
| | P ₀ | P ₅₀ | P ₁₀₀ | SzD _{5%} | P ₀ | P ₅₀ | P ₁₀₀ | SzD _{5%} | P ₀ | P ₅₀ | P ₁₀₀ | SzD _{5%} |
| N ₅₀ | 2,56 | 3,87 | 4,51 | 0,30 | 3,01 | 4,62 | 4,78 | 0,30 | 0,45 | 0,75 | 0,27 | 0,42 |
| N ₁₀₀ | 2,53 | 3,82 | 4,54 | | 2,85 | 4,80 | 5,07 | | 0,32 | 0,98 | 0,53 | |
| N ₁₅₀ | 2,28 | 4,13 | 4,43 | | 2,81 | 4,69 | 5,20 | | 0,53 | 0,56 | 0,77 | |
| a) SzD _{5%} | 0,30 | | | | 0,30 | | | | 0,42 | | | |
| b) SzD _{5%} K ₁₀₀ —K ₀ -ra | | | | | | | | | 0,30 | | | |

4. táblázat

A kálium fő- és kölcsönhatásainak MQ-értékei a búza és kukorica utáni búzakísérletekben

| (1) Tényezők | (2) F/G | (3) Az elővetemények átlagában | | | | (5) A rotációk átlagában | | |
|-----------------|------------|-----------------------------------|--------|----------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | | I. | II. | III. | (4) Rotációk átlaga | (6) búza | (7) kukorica | (8) B K elővete- mény átlaga |
| | | | | | | | | |
| K | 1 | 1,143* | 0,307 | 3,002*** | 1,256*** | 4,239*** | 0,464* | 1,869*** |
| K × E | 1 | 0,037 | 0,034 | 2,82** | 0,318*** | | | |
| K × P | 2 | 0,140 | 0,413* | 0,080 | 0,054 | 0,055 | 0,300* | 0,083 |
| K × N | 2 | 0,005 | 0,14 | 0,023 | 0,025 | 0,013 | 0,104 | 0,037 |
| K × P × N | 4 | 0,041 | 0,03 | 0,036 | 0,007 | 0,029 | 0,054 | 0,011 |
| K × E × P | 2 | 0,039 | 0,074 | 0,122 | 0,064* | | | |
| K × E × P × N | 4 | 0,605 | 0,011 | 0,296** | 0,020 | | | |
| R × K | 2 | | | | | 1,222** | 0,097 | 0,172* |
| R × K × P | 4 | | | | | 0,150* | 0,106 | 0,116* |
| R × K × N | 4 | | | | | 0,043 | 0,066 | 0,024 |
| R × K × P × N | 8 | | | | | 0,114* | 0,082 | 0,022 |

E: elővetemény;

* P: 10%-os, *P: 5%-os, **P: 1%-os, ***P: 0,1%-os szinten szignifikáns különbség

(búza, kukorica, kukorica, borsó), a borsó utáni búzában, a B-forgóban (búza, kukorica, kukorica, búza), a búza-, illetve a kukorica-elővetemény utáni búzában, összesen 9 kísérletben értékeltük a K-hatásokat.

A variancia-analíziseket a kísérletek parcellánkénti adataiból számítottuk. A borsó- és búza-elővetemények utáni búzakísérletekből számított 5 tényezős (elővetemény, rotáció, K, P, N) variancia-analízisek MQ-értékeit az 1. táblázat mutatja. Mivel a rotáció × K kölcsönhatás is szignifikáns volt, rotációnként is közöljük a megfelelő MQ-értékeket. Ezekből látható, hogy az elővetemény × K kölcsönhatás és a N × K kölcsönhatás sem rotációnként, sem a 3 rotáció átlagában nem volt szignifikáns, a K × P kölcsönhatás viszont a II. és III. rotációban $P = 5\%$ -os szinten igazolható volt. Ezért a 2. táblázatban a termésadatokat P-szintenként, a borsó- és búza-elővetemények, valamint a N-szintek átlagában közöljük.

A 2. táblázatban látható, hogy jelentősebb K-hatás csak a III. rotációban volt tapasztalható, ahol is a három kísérlet átlagában 100 kg/ha K_2O hatására a P_1 -szinten közel 0,8 t/ha szemterméstöbbletet kaptunk. A P_2 -szinten a K átlaghatása valamivel kisebb volt. Ennek, amint az a 3. táblázatból látható, az lehet az oka, hogy a P_{100} -szinten a viszonylagos N-hiány gátolta a K-hatást, így ez a $N_{50}P_{100}$ -kezelésben jóval kisebb volt, mint a $N_{150}P_{100}$ -kombinációban.

A 4. táblázatban a búza utáni (B 171, 175, 179) és a kukorica utáni (B 174, 178, 1712) búzakísérletekből számított variancia-analízisek MQ-értékei láthatók. Az elővetemények átlagában rotációnként, míg a rotációk átlagában előveteményenként közöljük a szórásnégyzeteket. Az 1. táblázat adataival ellentétben, az elővetemény × K kölcsönhatás a III. rotációban, sőt a rotációk átlagában is erősen szignifikáns volt. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a búza és a kukorica elővetemény-hatása nem szűrhető ki olyan pontosan, mint a búza-borsóé. Míg ugyanis a búza- és borsó-

elővetemény utáni búzák azonos évben voltak, addig a kukorica és búza utáni búzák azonos forgóban, de különböző években kerültek beállításra. Így itt az évhatás az egyes rotációkban nem küszöbölhető ki. Részben ezzel magyarázható az a különben nem várt tény, hogy a III. rotációban a búza-elővetemény után volt K-hatás a búzában, míg a kukorica-elővetemény után ezt nem tapasztaltuk (5. táblázat).

5. táblázat

K-hatások az őszi búzában különböző P-szinteken, a N-szintek átlagában

| (1) K-szintek | (2) Szemtermés, t/ha | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| | (3) búza-elővetemény | | | (4) kukorica-elővetemény | | |
| | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₀ | P ₁ | P ₂ |
| I. rotáció | | | | | | |
| NK ₀ | 1,47 | 2,12 | 2,14 | 2,84 | 3,73 | 3,91 |
| NK ₁ | 1,74 | 2,27 | 2,35 | 3,18 | 3,77 | 3,98 |
| a) SzD _{5%} | | 0,31 | | | 0,31 | |
| NK ₁ —NK ₀ | 0,27 | 0,15 | 0,21 | 0,34 | 0,04 | 0,07 |
| II. rotáció | | | | | | |
| NK ₀ | 3,27 | 4,07 | 4,37 | 2,35 | 3,56 | 3,59 |
| NK ₁ | 3,46 | 4,18 | 4,25 | 2,74 | 3,56 | 3,57 |
| a) SzD _{5%} | | 0,27 | | | 0,27 | |
| NK ₁ —NK ₀ | 0,19 | 0,11 | −0,12 | 0,39 | 0,00 | −0,02 |
| III. rotáció | | | | | | |
| NK ₀ | 2,01 | 3,50 | 4,04 | 1,72 | 2,92 | 3,19 |
| NK ₁ | 2,41 | 4,24 | 4,61 | 1,71 | 2,87 | 3,27 |
| a) SzD _{5%} | | 0,23 | | | 0,23 | |
| NK ₁ —NK ₀ | 0,40 | 0,74 | 0,57 | −0,01 | −0,05 | 0,08 |

Megjegyzés: a műtrágyaadagokat ld. 2. táblázatban

Összefoglalás

A nagyhorcsöki mészlepedékes csernozjomon az Országos Trágyázási Kísérletek keretében beállított AB 17-es kísérletek 3 rotációjában vizsgáltuk a K-trágyázás és az elővetemények, a rotációk, valamint a N- és P-szintek kölcsönhatásait.

A búza- és borsó-elővetemények utáni búzában jelentősebb, 0,5 t/ha szemtermést meghaladó K-hatást csak a III. rotációban tapasztaltunk. Ebben a rotációban a K × P × N kölcsönhatás is megnyilvánult.

A búza és kukorica utáni búzában a III. rotációban, sőt a rotációk átlagában is erősen szignifikáns volt az elővetemény × K kölcsönhatás. Itt a kétféle elővetemény utáni búzák nem azonos években kerültek beállításra. Feltehetően ez az oka annak, hogy a III. rotációban a búza után volt K-hatás a búzában, míg a kukorica után ezt nem tapasztaltuk.

Irodalom

- [1] SARKADI J., BALLA A. & MIKLAYNÉ TÜDŐS E.: Műtrágyázási tartamkísérletek eredményei egy mezőföldi mészlepedékes csernozjom talajon. I. N és P-műtrágyahatások az őszi búza-kísérletekben. *Agrokémia és Talajtan*. 33. 355—374. 1984.

Érkezett: 1984. november 9.

Long-Term Fertilizing Experiments on a Calcareous Chernozem Soil in Mezőföld

II. K Effects in Field Trials with Winter Wheat

J. SARKADI, H. BALLA and E. MIKLAY-TÜDŐS

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest and Agricultural University, Institute for Agriculture and Plant Cultivation, Keszthely (Hungary)

Summary

Within the framework of national, integrated fertilizing trials an experiment was conducted using a four-course rotation of crops on a calcareous chernozem soil in 1967—1979 [1]. In the present paper the relationships among the various rates of K application, different preceding crops, crop rotations, as well as N and P levels are discussed in 9 winter wheat phases of the experiment.

In the case of winter wheat preceded by wheat and peas, a grain yield response exceeding 0.5 t/ha to K application was observed only in rotation III, where a $K \times P \times N$ interaction was also apparent.

When the preceding crop was wheat or maize, the preceding crop \times K interaction was highly significant not only in rotation III, but also on the average of the rotations. The wheat crops preceded by either wheat or maize were not established in the same years, and this is the probable reason why K effect was observed in the case of wheat preceded by wheat in rotation III, but not when it was preceded by maize.

Table 1. MS values of the main effects and interactions of K in winter wheat trials when the preceding crops were peas and wheat. (1) Factors. (2) Degrees of freedom. (3) Complete analysis of variance. (4) By rotation. E: preceding crop; R: rotation. Significant difference at the $^+P_{10\%}$, $^*P_{5\%}$, $^{**}P_{1\%}$, $^{***}P_{0.1\%}$ level.

Table 2. Grain yield responses of winter wheat to K application on the average of peas and wheat preceding crops and N rates. (Experiments Nos. AB 171, 175, 179, in 1967—1979.) (1) Rotation. (2) K rates. (3) Grain yield, t/ha. (4) C. D. values at 5%. (5) N, P, K rates. a) N (average).

Table 3. K effects in rotation III as affected by N and P rates, on the average of peas and wheat preceding crops. (1) N rates. (2) Grain yield, t/ha. a) C. D. values at 5%; b) C. D. values at 5% for $K_{100}-K_0$.

Table 4. MS values of the main effects and interactions of K in winter wheat trials when the preceding crops were peas and maize. (1) Factors. (2) Degrees of freedom. (3) On the average of preceding crops, rotations I, II and III; (4) Average of rotations. (5) On the average of rotations. (6) Wheat. (7) Maize. (8) Average of wheat — maize preceding crops. E: preceding crop; R: rotation. For levels of significant difference: see Table 1.

Table 5: Grain yield responses of winter wheat to K application at different P rates, on the average of N rates. (1) K rates. a) C. D. values at 5%. (2) Grain yield, t/ha. (3) Wheat preceding crop. (4) Maize preceding crop. In rotations I, II and III. For fertilizer rates see Table 2.

Resultate von Düngungsdauerversuchen auf einem Tschernosemboden mit Kalkhüllen in einem Teil Transdanubiens (Mezőföld)

II. K-Düngerwirkungen in den Winterweizen-Versuchen

J. SARKADI, H. BALLA und E. MIKLAY-TÜDÖS

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest, und Institut für Bodenbearbeitung und Pflanzenzucht der Agrarwissenschaftlichen Universität, Keszthely (Ungarn)

Zusammenfassung

Im Rahmen der einheitlichen Düngungsdauerversuche wurden auf einem Tschernosemboden mit Kalkhüllen (in Nagyöröcsök, Komitat Fejér-Tolna) in den Jahren 1967—1979, mit vierstufigen Fruchtfolgen, Feldversuche durchgeführt. In den 9 Versuchsabschnitten, wo Winterweizen als Versuchspflanze diente, wurden die Wirkungen und Wechselwirkungen der K-Düngung, der Vorfrüchte, der Rotationen, sowie der N- und P-Düngung untersucht.

In den Weizenenerträgen nach Weizen und Erbsen als Vorfrüchte war nur in der dritten Rotation eine bedeutendere, 0,5 t/ha Kornertrag übersteigende, K-Wirkung festzustellen. In dieser Rotation zeigte sich auch eine $K \times P \times N$ Wechselwirkung.

Im Falle der Weizenenerträge nach Weizen und Mais als Vorfrüchten war in der Rotation III, und sogar im Durchschnitt der Rotationen, die Wechselwirkung von Vorfrucht \times K stark signifikant. Der Weizen nach diesen zwei Vorfrüchten war nicht in demselben Jahr gewachsen. Dies dürfte der Grund sein, weshalb in der Rotation III nach dem Weizen als Vorfrucht eine K-Wirkung im Weizenenertrag festgestellt werden konnte, und dies sich nach dem Mais als Vorfrucht nicht zeigte.

Tab. 1. MQ -Werte der Wirkungen und Wechselwirkungen von Kalium in den Weizenversuchen nach Erbsen und Weizen als Vorfrucht. (1) Faktoren. (2) Freiheitsgrad. (3) Varianzanalyse mit den Angaben des ganzen Versuches. (4) Je Rotation. E: Vorfrucht; R: Rotation. Signifikanter Unterschied bei ^+P : 10%; $*P$: 5%; $**P$: 1%; $***P$: 0,1% Signifikanzstufen.

Tab. 2. Wirkungen der K-Düngung in den Winterweizenversuchen im Mittel der Erbsen-, bzw. Weizenvorfrucht, sowie der N-Düngerstufen (Versuche AB 171, 175, 179; 1967—1979). (1) Rotation. (2) K-Düngerstufen. (3) Kornertrag, t/ha. (4) $GD_{5\%}$. (5) NPK-Düngerstufen. a) N (Mittelwert).

Tab. 3. Wirkungen der K-Düngung in der Rotation III, je N- und P-Düngerstufen, im Mittel der Erbsen-, bzw. Weizenvorfrucht. (1) N-Düngerstufen. (2) Kornertrag, t/ha. a) $GD_{5\%}$; b) $GD_{5\%}$ (zwischen K_{100} und K_0).

Tab. 4. MQ -Werte der Wirkungen und Wechselwirkungen von Kalium in den Weizenversuchen nach Weizen und Mais als Vorfrucht. (1) Faktoren. (2) Freiheitsgrad. (3) Im Mittel der Vorfrüchte, Rotation I, II und III. (4) Mittelwert der Rotationen. (5) Im Mittel der Rotationen. (6) Weizen. (7) Mais. (8) Mittelwert der Varianten Weizen als Vorfrucht minus Mais als Vorfrucht. E: Vorfrucht. R: Rotation. Signifikanter Unterschied bei ^+P : 10%; $*P$: 5%; $**P$: 1%; $***P$: 0,1% Signifikanzstufen.

Tab. 5. Wirkungen der K-Düngung in den Winterweizenversuchen je P-Düngerstufen, im Mittel der N-Düngerstufen. (1) K-Düngerstufen. a) $GD_{5\%}$. (2) Kornertrag, t/ha. (3) Weizen als Vorfrucht. (4) Mais als Vorfrucht. In der Rotation I, II und III. Bemerkung: Düngergaben s. in Tab. 2.

Результаты многолетних опытов по внесению минеральных удобрений на мезёфельдском мицелярном черноземе

II. Эффективность калия в опытах с озимой пшеницей

Я. ШАРКАДИ, Х. БАЛЛА и Э. МИКЛАЙ-ТЮДЁШ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Венгерской Академии Наук, Будапешт и
Институт Обработки почв и Растениеводства Кестхейского Аграрного Университета, Кестхей (Венгрия)

Резюме

В рамках «Государственного Опыта по внесению минеральных удобрений», на карбонатном черноземе, в период между 1967 и 1979 гг., в 9 ротациях с озимой пшеницей, в многолетнем опыте с четырехпольными севооборотами изучили взаимодействие калийных минеральных удобрений и предшественников, ротаций и усвоения азота и фосфора.

В посевах пшеницы после пшеницы и гороха, как предшественников, только в III. ротации наблюдали более значительную 0,5 т/га прибавку урожая зерна, полученную под влиянием калия. В этой ротации проявилось и взаимовлияние.

В III. ротации в посевах пшеницы после пшеницы и кукурузы, более того, в среднем по ротациям наблюдали прочную достоверную связь между предшественником и калием. Здесь пшеница после двух предшественников была посеяна в разные годы. Можно предположить, что это и явилось причиной того, что в III. ротации эффективность калия проявилась в пшенице, следующей после пшеницы и не проявилась в пшенице, следующей после кукурузы.

Табл. 1. Величины MQ основного влияния и взаимовлияния калия в опытах с пшеницей, посеянной после гороха и пшеницы. (1) Факторы. (2) Степень свободы. (3) Полный вариационный анализ. (4) По отдельным ротациям. Е: предшественник; R = ротация. * P: 10%, *P: 5%, **P: 1%, ***P: 0,1%-ом уровне разницы достоверны.

Табл. 2. Эффективность калия в посевах озимой пшеницы по предшественникам и в среднем по уровням внесения азота (опыты АВ 171., 175., 179, 1967—1979 гг.). (1) Ротация. (2) Уровни внесения калия. (3) Урожай зерна, т/га. (4) $CHP_{5\%}$. (5) Уровни-NPK. а) Среднее (по азоту).

Табл. 3. Эффективность калия в III. ротации по отдельным уровням азота и фосфора и в среднем по предшественникам гороху и пшенице. (1) Уровни. (2) Урожай зерна, т/га. а) $CHP_{5\%}$. б) $CHP_{5\%}$ на $K_{100}-K_0$.

Табл. 4. Величины MQ основного влияния и взаимовлияния калия в опытах с озимой пшеницей, посеянной после пшеницы и кукурузы. (1) Факторы. (2) Степень свободы. (3) В среднем по предшественникам, I., II., III. ротации. (4) Среднее ротации. (5) В среднем по ротациям. (6) Пшеница. (7) Кукуруза. (8) Пшеница минус среднее по предшественнику кукурузе. Е: предшественник; R: ротация. Разницы достоверны на * P: 10%, *P: 5%, **P: 1%, ***P: 0,1%-ых уровнях.

Табл. 5. Эффективность калийного удобрения в опытах с озимой пшеницей по отдельным уровням внесения фосфора, в среднем по уровням внесения азота. (1) Уровни калия. а) $CHP_{5\%}$. (2) Урожай зерна, т/га. (3) Предшественник пшеница. (4) Предшественник кукуруза, в I., II. и III. ротациях. Примечание: дозы минеральных удобрений смотри в таблице 2.